

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-115529

(43)Date of publication of application : 06.05.1998

(51)Int.Cl.

G01C 21/00
G06F 3/14
G06T 1/00
G06T 15/70
G08G 1/0969
G09B 19/16
G09B 29/10

(21)Application number : 09-185242

(71)Applicant : SUMITOMO ELECTRIC IND LTD

(22)Date of filing : 10.07.1997

(72)Inventor : SHIMOURA HIROSHI
TENMOKU KENJI

(30)Priority

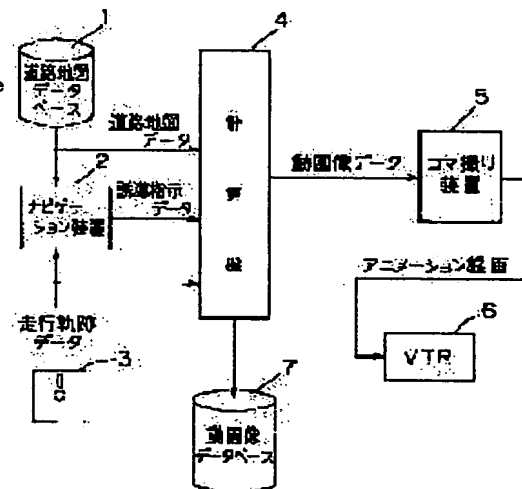
Priority number : 04186834 Priority date : 14.07.1992 Priority country : JP

(54) ONBOARD NAVIGATION APPARATUS

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To display an animated image along an actual run course in real time to a driver, by overlapping and displaying the animated image of a road seen from a running vehicle which is formed with the utilization of a three-dimensional computer graphics technique, on a road map along with an optimum route and a position of the vehicle.

SOLUTION: A road section animated image data of which are required to be formed and a run speed are obtained by accessing to a database 3 of run locus data. Road data are formed by accessing to a database 1 of road map data. Moreover, background data of buildings, trees, etc., are formed. Data of a virtual animated image seen from a windshield of a vehicle are formed with the use of a three-dimensional computer graphics software based on the road data, run locus data and background data. A optimum route calculated by an optimum route calculation part and a position of the vehicle specified by a locator are overlapped with the road map and displayed on a guide screen. The guide screen is displayed together with the animated image.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 03.09.1997

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 2907193

[Date of registration] 02.04.1999

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

先行技術

②

(19)日本国特許庁 (J P)

(12)公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平10-115529

(43)公開日 平成10年(1998)5月6日

(51)Int.Cl.⁶
G01C 21/00
G06F 3/14
G06T 1/00
15/70
G08G 1/0969

識別記号

310

F I

G01C 21/00

H

G06F 3/14

310

A

G08G 1/0969

G09B 19/16

29/10

A

審査請求 有 請求項の数 4 O L (全11頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願平9-185242
(62)分割の表示 特願平5-86519の分割
(22)出願日 平成5年(1993)4月13日
(31)優先権主張番号 特願平4-186834
(32)優先日 平4(1992)7月14日
(33)優先権主張国 日本 (J P)

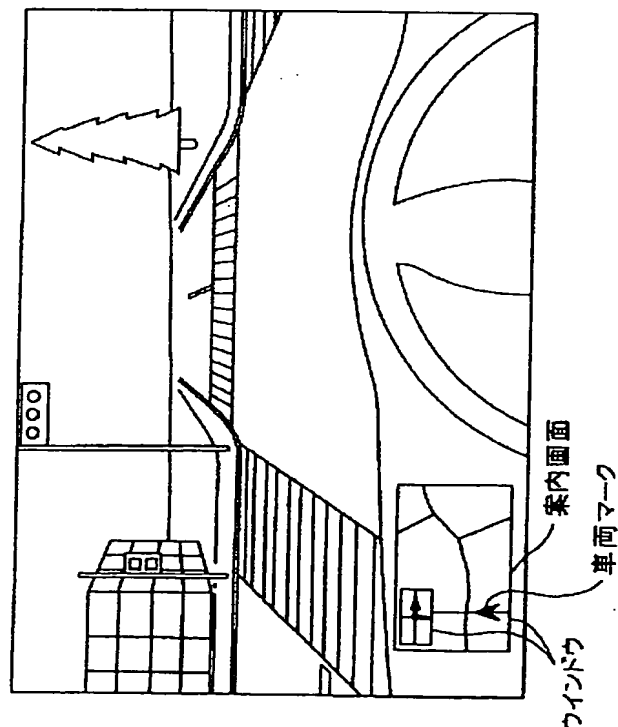
(71)出願人 000002130
住友電気工業株式会社
大阪府大阪市中央区北浜四丁目5番33号
(72)発明者 下浦 弘
大阪市此花区島屋一丁目1番3号 住友電
気工業株式会社大阪製作所内
(72)発明者 天目 健二
大阪市此花区島屋一丁目1番3号 住友電
気工業株式会社大阪製作所内
(74)代理人 弁理士 亀井 弘勝 (外1名)

(54)【発明の名称】 車載ナビゲーション装置

(57)【要約】

【課題】ドライバが目的地を入力すると、車両の現在位置と前記入力された目的地とから目的地までの最適経路を計算する機能を備えた車載ナビゲーション装置において、実際の走行経路に沿って前記動画像を作成し、道路地図とともにこの動画像をドライバにリアルタイムで表示することのできるものを提供する。

【解決手段】動画像を表示するとともに、最適経路と車両の位置とを道路地図に重畳して案内画面としてウィンドウに表示する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】ドライバが目的地を入力すると、車両の現在位置と前記入力された目的地とから目的地までの最適経路を計算する機能を備える車載ナビゲーション装置において、

道路の屈曲点又は交差点を表わすノードと、ノード間を結ぶ方向付きベクトルであるリンクとのデータを含む道路地図データを、予め用意された道路地図記憶手段から読出し、この読み出された道路地図データに基づいて、最適経路に沿った道路データを作成し、前記道路データ

に基づいて、3次元コンピュータグラフィックス技術を利用して走行する車両の中から見た道路の動画像を作成する道路の動画像作成手段と、

前記道路の動画像作成手段によって作成された動画像を表示する表示手段とを備え、
前記表示手段は、前記動画像を表示するとともに、最適経路と車両の位置とを道路地図に重畳して案内画面としてウィンドウに表示するものであることを特徴とする車載ナビゲーション装置。

【請求項 2】ドライバが目的地を入力すると、車両の現在位置と前記入力された目的地とから目的地までの最適経路を計算する機能を備える車載ナビゲーション装置において、

道路の屈曲点又は交差点を表わすノードと、ノード間を結ぶ方向付きベクトルであるリンクとのデータを含む道路地図データを、予め用意された道路地図記憶手段から読出し、この読み出された道路地図データに基づいて、最適経路に沿った道路データを作成し、前記道路データに基づいて、3次元コンピュータグラフィックス技術を利用して走行する車両の中から見た道路の動画像を作成する道路の動画像作成手段と、

前記道路の動画像作成手段によって作成された動画像を表示する表示手段とを備え、

前記表示手段は、最適経路と車両の位置とを道路地図に重畳して案内画面として表示するとともに、前記動画像をウィンドウに表示するものであることを特徴とする車載ナビゲーション装置。

【請求項 3】ドライバが目的地を入力すると、車両の現在位置と前記入力された目的地とから目的地までの最適経路を計算する機能を備える車載ナビゲーション装置において、

道路の屈曲点又は交差点を表わすノードと、ノード間を結ぶ方向付きベクトルであるリンクとのデータを含む道路地図データを、予め用意された道路地図記憶手段から読出し、この読み出された道路地図データに基づいて、最適経路に沿った道路データを作成し、前記道路データに基づいて、3次元コンピュータグラフィックス技術を利用して走行する車両の中から見た道路の動画像を作成する道路の動画像作成手段と、

前記道路の動画像作成手段によって作成された動画像を

表示する表示手段とを備え、

前記表示手段は、交差点を通過する前後の時点において、前記動画像を表示し、それ以外の時点では最適経路と車両の位置とを道路地図に重畳して案内画面として表示するものであることを特徴とする車載ナビゲーション装置。

【請求項 4】ドライバが目的地を入力すると、車両の現在位置と前記入力された目的地とから目的地までの最適経路を計算する機能を備える車載ナビゲーション装置において、

道路の屈曲点又は交差点を表わすノードと、ノード間を結ぶ方向付きベクトルであるリンクとのデータを含む道路地図データを、予め用意された道路地図記憶手段から読出し、この読み出された道路地図データに基づいて、最適経路に沿った道路データを作成し、前記道路データに基づいて、3次元コンピュータグラフィックス技術を利用して走行する車両の中から見た道路の動画像を作成する道路の動画像作成手段と、

前記道路の動画像作成手段によって作成された動画像を表示する表示手段とを備え、

前記表示手段は、曲線区間を通過する場合に、曲線区間に入る前に減速し、曲線区間を出た後に加速するように動画像を表示することを特徴とする車載ナビゲーション装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、3次元コンピュータグラフィックス（CG）技術を利用して道路の動画像作成を行い、表示する車載ナビゲーション装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術及び発明が解決しようとする課題】従来より、室内で自動車運転感覚を味わうために、自動車の走行に沿った景色の変化を画面に動画像表示することが行われている。この動画像を発生させるためには、CG用ソフトウェアを用いてアニメーションを作成していた。

【0003】ところが、前記のようにCG用ソフトウェアを用いてアニメーションを作成するとき、道路の動画像表示のための道路データ（例えば走行軌跡パターン、道路の形状）は、人間が想像により作成しなければならない。このため、走行軌跡パターンや道路の形状を案出するために労力と時間がかかる。また、案出される走行軌跡パターンの数も限られてくるので、動画像の変化にすぐ飽きてしまう。

【0004】一方、ドライバが目的地を入力すると、車両の現在位置と前記入力された目的地とから、目的地までの最適経路を計算する機能を備えた車載ナビゲーション装置が知られている。そこで、目的地までの最適経路を案内するときに、実際に存在する道路に沿ったリアルな動画像を発生させ、地図上の最適経路表示とともに表

示することができれば、ドライバにとって最適経路を走行しているかどうか、スタティックな地図上の最適経路表示で確認できるだけでなく、ダイナミックに変化する動画像を見ながら確認することができ、便利である。

【0005】本発明の目的は、ドライバが目的地を入力すると、車両の現在位置と前記入力された目的地とから目的地までの最適経路を計算する機能を備えた車載ナビゲーション装置において、実際の走行経路に沿って前記動画像を作成し、ドライバにリアルタイムで表示することのできるものを提供することにある。

【0006】

【課題を解決するための手段及び作用】

(1) 請求項1記載の車載ナビゲーション装置は、ノードとリンクとのデータを含む道路地図データを、予め用意された道路地図記憶手段から読出し、この読み出された道路地図データに基づいて、最適経路に沿った道路データを作成し、前記道路データに基づいて、3次元コンピュータグラフィックス技術を利用して走行する車両の中から見た道路の動画像を作成する道路の動画像作成手段と、前記道路の動画像作成手段によって作成された動画像を表示する表示手段とを備え、前記表示手段は、前記動画像を表示するとともに、最適経路と車両の位置とを道路地図に重畳して案内画面としてウインドウに表示するものである。

【0007】この車載ナビゲーション装置によれば、車両走行中、表示手段を使って実際に目的地までの道路の動画像をリアルタイムで表示することができるので、ウインドウに表示された最適経路及び車両の位置表示と併せて、ドライバを最適経路に沿って誘導するのに役立つ。また、目的地までの道路の動画像を、地図上の経路と対比することもできる。

【0008】(2) 請求項2記載の車載ナビゲーション装置は、請求項1記載の車載ナビゲーション装置と比較すると、最適経路と車両の位置とを道路地図に重畳して案内画面として画面全体に表示するとともに、前記動画像をウインドウに表示するところが異なっているのみである。

(3) 請求項3記載の車載ナビゲーション装置においては、交差点を通過する前後の時点において、前記動画像を表示し、それ以外の時点では最適経路と車両の位置とを道路地図に重畳して案内画面として表示する。

【0009】これによれば、交差点を通過する時に目安になる建物を動画像の上で確認しながら走行をすることができる。

(4) 請求項4記載の車載ナビゲーション装置は、曲線区間を通過する場合に、曲線区間に入る前に減速し、曲線区間を出た後に加速するように動画像を表示する。これにより、動画像の表示をより現実 に 即したものとすることができる。

【0010】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を、添付図面を参照しながら詳細に説明する。図1は、道路の動画像作成方法を実施するためのシステム構成を示す。同システムは、動画像を作成する計算機4に、道路地図データ、誘導表示データ、走行軌跡データを提供し、計算機4により、道路及び景色の動画像を作成して動画像データベース7に記憶するとともに、記憶した動画像データをコマ撮り装置5によりコマ撮りし、VTR6に録画するという一連の処理を行うものである。

10 【0011】道路地図データは、例えば2500分の1の全国地図データベースから作成されたもので、道路地図をノードとリンクとの組み合わせにより構成したものである。この道路地図データは、CD-ROM等に格納されている。ノードとは、一般に、道路の交差点、行き止まり点などを特定するための座標点のことであり、リンクは、各ノードをつないだベクトルで、リンクの始点ノード及び終点ノードのアドレス、リンクの方向、リンクの道路幅などのデータを含んでいる。

20 【0012】誘導指示データは、指定された経路に沿ってドライバを誘導するためのデータであり、案内画面で車両の位置をドライバに示し、さらに交差点手前で、曲がる方向等を指示するための音声又は画像データである。誘導指示データは、車両の実走行時には、位置検出機能を持った車載ナビゲーション装置2の内部で作成されるデータであるが、実施の形態では、指定された経路に沿って車両が走行しているものと仮定して、その車両の位置データと走行経路データとを車載ナビゲーション装置2に入力して得ている。なお、「車載ナビゲーション装置」とは、従来公知のもので(例えば特開平2-6713号公報参照)、方位センサ及び車速センサ等からの出力に基づいて車両の現在地を検出する一方、検出した現在地を含む道路地図を道路地図メモリから読出して電子的に表示し、表示される道路地図上に検出した車両現在地を重ねて表示する装置である。

30 【0013】走行軌跡データは、動画像データを作成したい経路と、走行速度とを指示するためのデータである。走行軌跡データは、フレキシブルディスク等に格納されている。コマ撮り装置5は、計算機4により作成された動画像データをNTSC方式に合うようコマ撮りするもので、このようにコマ撮りされた画像はVTR6に録画される。

40 【0014】前記計算機4により行われる動画像データの作成方法を説明する。まず、走行軌跡データのデータベース3にアクセスして、動画像データを作成したい道路区間と、走行速度を取得する。次に、道路地図データのデータベース1にアクセスして、道路データを作成する。さらに、ビル・樹木等の背景データを作成する。ビル・樹木等の背景データは、指定された道路に沿って、定型的なビル・樹木等の景色を表示させるためのデータである。

【0015】以上の道路データと、走行軌跡データと、背景データとに基づいて、車両のフロントガラスから見える想像上の動画像データを作成する。このためには市販のCG用ソフトウェアを用いて作成することができる。前記道路データの作成法についてさらに詳細に説明する。まず、道路地図データはノードとリンクで構成されているので、リンクに道路幅を持たせて現実の道路のイメージにする。さらに、必要に応じて、側道又は歩道を付加する。

【0016】図2、図3は、いくつかのつながったリンクから、道路イメージを構成する手順を解説する図であり、同図(a)において、交差点を表わすノード及びこのノードを端点とする4つのリンクが示されている。各リンクのリンクデータ参照して道路幅Wを求め、それらの道路幅Wに基づいて、道路形状を作る(図2(b)、(c))。さらに、一定の幅tを有する歩道を付け(図3(a))、センターラインと横断歩道を付ける(図3(b))。

【0017】なお、道路幅の設定にあたっては、リンクどうしが折れ曲がってつながっている場合があるが(図4(a),(b))、直線で連続させると不自然なので、図4(c)に示すように、滑らかに連続させる処理を行う。また、道路幅の違うリンクどうしが接続しているときは、図5(c)に示すように、道路幅をテーパー状に変化させる。

【0018】特に交差点におけるコーナーの処理については、コーナーの角を落として円曲線で表現し、歩道の角も鈍角で処理をする(図6(b))。側道、歩道を付加する場合の、道の幅は、側道は例えば1.5m、歩道は3mとし、道の高さは、例えば側道は道路と同じ高さ、歩道は+20cmの高さとする。

【0019】次に、背景データを乱数を用いて発生させる場合の作成法について詳細に説明する。ここで、背景の種類として、ビル、住宅、信号機、道路標識、ガードレール、樹木等がある。ビルの幅、奥行き、高さは、標準値、上限値、下限値を予め決めておき、その範囲内で乱数により決定する。ビルの設置位置は、道路に沿った位置とし、リンク長に応じて設置する個数を決めておく。住宅も数種類作成し、前記と同様、リンク長に応じて設置する個数、位置等を決めておく。

【0020】例えば、リンク長が120m未満の場合は配置しないこととし、リンク長が120m以上の場合は配置する。建物の幅Aは20m以上リンク長以下の範囲の中から1m単位で乱数で決定される。建物の奥行きBは20m以上50m以下の範囲の中から1m単位で乱数で決定される。建物の高さは30m以上80m以下の範囲の中から1m単位で乱数で決定される。建物の色は8色の中から1色が乱数で決定され、建物の模様は2パターンの中から1パターンが乱数で決定される。

【0021】図7(a)は、交差点の交差角度が90°の

場合、リンク終点から距離M手前に、道路の端からM離れて設置された建物を示している。距離Mは予め決定された0以上の数であり、道路幅の半分より長いことが好ましい。例えば10mに決定される。図7(b)は交差点の交差角度が90°未満の角度 θ である場合に、前記手法で設置すると建物が道路に重なるので、リンクの終点よりさらにNだけ手前に設置した例を示している。値Nは、次のように表される。

$$【0022】N = \{M + B + (W/2)\} / \tan \theta$$

なお、コーナーの部分にビルや住宅を設置する場合、互いに重なり合わないよう注意する。例えば、図8(a)に示すような折れ曲がったリンク列に建物を配置する場合、当該リンクの長さDと隣のリンクとの角度 α_1 、 α_2 とを求め(図8(b))、建物の大きさを乱数を用いて求める(図8(c))。そして求められた建物をリンクの終端両側に配置する(M=0と仮定している。図8(d))。次のリンクについても、前記と同じことを繰り返すが、前のリンクの建物と重なるときは、新しい建物は配置しないようにする(図8(e))。

【0023】信号機は、特定の交差点に設置することとし、自動車用の信号機のほか、横断歩道には歩行者用の信号機を設置する。そして、信号機ごとに赤、青、黄が一定の周期で変更されるようにする。道路標識は、特定の交差点に設置する。ガードレール、樹木は特定の沿道に設置する。また、車外に広がる風景の背景色は空色とする。また、構造物と構造物との間の空間(空き地)の色を設定する。

【0024】動画像を作成する際の条件は、カメラの高さは右シートに座ったドライバーの目の高さ(地上高1.2m)とし、カメラの位置は車幅(1.6mとする)の中央より0.4m右寄りとする。カメラの視野角は左右140°、上下100°とする。車両の走行位置は、センターラインの左側中央とし(図9)、車速は、曲線区間に入る前の一定距離aにおいて減速し、曲線区間から直線区間へ出た後一定距離aにおいて加速するものとする(図10)。

【0025】以上のようにして、道路データを作成し、この道路データに基づいて、3次元コンピュータグラフィックス技術を利用して走行する車両の中から見たのと同じような道路の動画像を作成することができる。次に、動画像表示の一例を説明する。まず、日本のある地域(例えば江戸川区)を選ぶと、その地域のリンクとノードの集合からなる道路地図は図11のようになる。この道路地図の地点Aから地点Bまで走行する場合を考える。そこで、地点Aから地点Bまでの経路データ(図11に矢印で示す)を計算機4に入力し、先に説明したように道路データを作成させる。そして、この道路データに基づいて、走行する車両の中から見たような道路の動画像を作成させる。

【0026】作成された動画像の一例を、図12に示

す。図 12 では、車両が図 11 の地点 C を通過している時の、車両のフロントガラスを通してドライバの目の高さから見た交差点の景色が映し出されている。道路には、センターライン、歩道、横断歩道が付加されており、コーナーは丸く処理されている。交差点の近くには、信号機、ビル、樹木等の背景データが付加されている。

【0027】また、画面左下には、車載ナビゲーション装置 2 の案内画面が映し出されている。この案内画面は、図 11 の四角の枠で囲んだ部分 R を映しており、車両が地点 C を実際に走行したときに映される案内画面と全く同じものである。案内画面には車両のマークが示され、交差点での右折指示が案内画面の中のウィンドウに映されている。案内画面の道路のうち車両が走行する道路とそうでない道路（周辺の道路）とは別の色で表示されていてよい。また、案内画面の地図ではビル、信号機などの表示は省略されている。なお案内画面の地図では、車両の進行方向が上向きになっているが、北を上向きにしてもよい。

【0028】この画面の後、車両は右折指示に従って右折することになるので、案内画面のウィンドウは消滅し、案内画面の車両のマークは、リンクに沿って右折していき、動画像も車両が右折するように移り変わっていく。前記図 12 の案内画面は、図 11 の四角の枠で囲んだ部分 R を映したものであったが、これに代えて、又はこれとともに、もっと大きな範囲の地図（例えば図 11 に示される広域地図の全体）を表示するようにしてもよい。

【0029】以上のように、実際の道路地図データを採用し、この道路地図の上での走行区間を指定するだけで、道路に沿った道路データや背景データを自動的に作成し、動画像として表示することができる。また、車載ナビゲーション装置 2 の案内画面も同時に映し出すので、実際に車両に乗っているドライバの代わりに、車載ナビゲーション装置 2 の情報提供機能の評価・試験を行うこともできる。

【0030】次に、本発明に対応する実施の形態を説明する。前記実施の形態は、コマ撮りを前提としたものであり、かつ動画像を作成する計算機と車載ナビゲーション装置とを分離したものであるが、この実施の形態は、車載ナビゲーション装置において動画像作成機能を実現し、車両出発前の経路確認中又は車両の走行中に、車載ナビゲーション装置の表示装置に動画像をリアルタイムで表示できるようにするものである。

【0031】図 13 は、車載ナビゲーション装置のブロック図であり、この装置には、センサとして、車両の走行距離を検出するための距離センサ 11、方位を検出するための地磁気センサ 12、及び、車両が前進しているか後退しているかを検出するためのシフトセンサ 13 が備えられている。これら 3 つのセンサ 11、12、13

の検出出力は、ロケータ 15 へ与えられる。また、車両の旋回角度を検出するための振動ジャイロセンサ 16 が設けられており、振動ジャイロセンサ 16 の検出出力もロケータ 15 へ与えられる。

【0032】ロケータ 15 は、車両の現在地を算出するためのもので、地磁気センサ 12 で検出された方位と、振動ジャイロセンサ 16 で検出された車両の旋回角度とに基づいて車両の方位変化量を求め、また、距離センサ 11 で検出された距離に、シフトセンサ 13 から与えられる車両の前進又は後退を加味して、車両の移動距離を求める。したがって、例えば車両が発進する前に、車両の正確な初期位置データをロケータ 15 に与えておけば、ロケータ 15 によってその後の車両の現在地が算出される。

【0033】また、ロケータ 15 は、前記車両の現在地データに基づいて走行軌跡データを算出し、走行軌跡データと地図専用ディスク D1 に格納されている道路のパターンとの比較（いわゆる地図マッチング法）に基づいて、車両の存在確率を加味した道路及び道路上の車両位置を検出する機能を有している。地図マッチング法によって算出された車両の現在地を表わすデータは、この車載ナビゲーション装置の制御中枢であるコントローラ 17 へ与えられる。コントローラ 17 は、CPU、ROM、RAM 等を含み、上述のロケータ 15 及びメモリドライブ 18 に接続されているとともに、グラフィックジェネレータ 24、CRT 等の表示装置 22、複数のタッチスイッチ 23、音声誘導装置 25 に接続されている。コントローラ 17 は、ロケータ 15 で算出された車両の現在地データ等に基づいて、メモリドライブ 18 を制御する。メモリドライブ 18 は、コントローラ 17 から与えられる制御信号に応答して、事前に装填されている地図専用ディスク D1 から車両現在地に対応する表示用道路地図データを読み出し、コントローラ 17 へ出力する。コントローラ 17 は、ロケータ 15 で算出された現在地データと、メモリドライブ 18 から与えられる表示用道路地図データとを表示装置 22 へ与え、地図とその地図上における車両現在地マークとを生成させ、表示させる。

【0034】また、メモリドライブ 18 は、コントローラ 17 から与えられる制御信号に応答して、事前に装填されている経路計算ディスク D2 から経路計算のための経路計算用リンクデータを読み出し、コントローラ 17 へ出力する。コントローラ 17 は、現在地から目的地までの最適経路の計算をし、表示地図上の座標を求め、最適経路を表示させる。

【0035】ここに、経路計算用リンクデータは、道路地図（高速自動車国道、自動車専用道路、国道、都道府県道、指定都市の市道、その他の生活道路を含む。）をメッシュ状に分割し、各メッシュ単位でノードとリンクとの組み合わせからなるデータを記憶している。地図デ

ータベースの特性上、幹線道路のうち国道以上の道路については全国的に閉じたネットワークが形成されている。

【0036】ここに、ノードとは、一般に、道路の交差点、道路の折曲点、メッシュの境界、行き止まり点などを特定するための座標点のことである。各ノードをつないだものがリンクである。リンクデータはリンク番号、リンクの始点ノード及び終点ノードのアドレス、リンクの距離、リンクを通過する方向、その方向における所要時間、道路の種類若しくは種別、道路幅、一方通行、右折禁止、左折禁止、有料道路などのデータ等を含む。

【0037】なお、表示用道路地図データは、2500分の1の地図データベースから作成されたもので、道路、地名、有名施設、鉄道、川等を特定する地図データ等で構成されている。コントローラ17には、さらに、ビーコン受信機27が接続されている。ビーコン受信機27は、道路の路側等に設置されたビーコンアンテナから放射される位置情報や道路情報（交差点名称、行き先案内）等のデータを受信するためのものである。ビーコン受信機27で受信されたビーコンデータは、コントローラ17へ与えられ、最終的に表示装置22に表示されて、運転者にビーコン情報を表示する。また、オプション装置として、ロケータ15にGPS受信機29が接続されている。GPS受信機29を備えると、GPS衛星からの信号を受信して、絶対方位を正確に検出したり、あるいは、移動体の現在地が直接検出できる。

【0038】図14は、コントローラ17内部の機能ブロック図であり、コントローラ17は、メモリドライブ18を通して所定範囲の表示用道路地図データや経路計算用リンクデータを読み出す地図データ管理部31と、タッチスイッチ23の操作を信号に変換する入力処理部32と、目的地情報とロケータ15から入力される車両の現在地情報とに基づき、経路計算用リンクデータを用いて最適経路を計算する最適経路計算処理部33と、主メモリ34と、3次元CG作成処理部35と、経路誘導処理部36を有する。

【0039】前記3次元CG作成処理部35は、この道路の動画像作成処理の中核となる部分であって、最適経路計算処理部33において最適経路に沿った道路データ及び背景データを作成し、前記道路データ及び背景データに基づいて、3次元コンピュータグラフィックス技術を利用して走行する車両の中から見た道路の動画像データを作成する。

【0040】前記道路データは、前の実施の形態において計算機4（図1参照）の作成した道路データと同じもので、地図データ管理部31にアクセスして、表示用道路地図データを読み出し、最適経路及びその周辺のリンクの幅員を設定し、交差点曲がり角を滑らかに接続し、センターラインや横断歩道のマークなどの道路標示を付加するなど、前の図2～6を使って説明したのと同様の

手順により作成される。

【0041】背景データは、背景が互いに重ならないようにして、前の図7～10を使って説明したのと同様の手順により作成される。なお、図7、8を使った説明では、車両の走行する道路に沿った建物、道路標識などを乱数を用いて自動的に発生させて行っていたが、これ以外に、一部の背景データ（例えば山や橋等の地形、公園等の施設、有名な建物、信号機などの道路標識の位置、形状、色）を地図専用ディスクD1に予め記憶しておき、この記憶されたデータに基づいて当該背景データを作成するようにしてもよい。また、前記のように乱数を用いて作成した背景データと、地図専用ディスクD1に記憶しておいた背景データとを混合してもよい。

【0042】動画像データは、3次元コンピュータグラフィックス技術を利用して走行する車両の中から見た道路の動画像のデータであって、前記道路データ及び背景データ、並びにロケータ15で計算された車両の実際の走行速度を使用して、前の実施の形態において図11、12を使って説明したのと同様の手順により作成される。

【0043】このようにして作成された動画像データは、グラフィックジェネレータ24に入力され、ここにおいて、表示装置22での表示に適した形態に変換される。そして、車両の実際の走行に沿って動画像が表示され、ドライバの視線の動きにほぼ合わせて動画像が動いていく。以上のようにして、車両走行中、経路誘導処理部36と表示装置22とを使って目的地までの道路の実際の動画像をリアルタイムで表示することができるので、ドライバを最適経路に沿って誘導するのに役立つ。また、同乗者も道路の動画像を見て、車両の走行を楽しむことができる。

【0044】なお、この車載ナビゲーション装置において、最適経路計算処理部33により計算された最適経路、ロケータ15により特定された車両の位置を道路地図に重畳して表示した案内画面を、前記動画像とともに表示するようにすれば（図12参照）、ドライバの誘導に一層役立てることができる。なお、図12では案内画面がウィンドウ表示されているが、これとは逆に動画像がウィンドウ表示されていてもよい。

【0045】また、案内画面の表示は常に行い、動画像の表示は、車両が交差点を走行するとき、又は交差点を曲がるときにのみ表示するようにしてもよい。こうすれば、交差点を通過する時にガソリンスタンド等の目安になる建物を確認することができる。また、動画像を表示して誘導するとき、音声誘導装置25により音声を同時に出すようにすれば、より確実に安全な誘導が行える。

【0046】さらに、次のような使用法も考えられる。すなわち、最適経路は、目的地をタッチスイッチ23で設定すれば、車両走行前でも計算できるので、前記動画像もこの最適経路に基づいて車両走行前に作成してしま

うことができる。したがって、走行開始前に動画像を早送りで画面に表示することができる。このようにすれば、ドライバは、走行に先立って最適経路に沿う道路の続き具合を知ることができる。特に、地図専用ディスク D 1 に予め記憶してある背景データを用いて実際の背景を作成するようにすれば、画面を見ながら、最適経路に沿って現れる背景を予め覚えることができる。

【0047】

【発明の効果】以上のように請求項 1 又は請求項 2 記載の発明によれば、車載ナビゲーション装置を用いて、実際の走行経路に沿った動画像を作成し、車両走行中、表示手段を使って実際に目的地までの道路の動画像をリアルタイムで表示することができるので、同時に表示された最適経路及び車両の位置表示と併せて、ドライバを最適経路に沿って誘導するのに役立つ。また、ドライバは、道路の動画像を、地図上の経路と対比することもできる。

【0048】また、請求項 3 記載の発明によれば、交差点を通過する前後の時点において、前記動画像を表示するので、交差点を通過する時に目安になる建物を動画像の上で確認しながら走行をすることができる。また、請求項 4 記載の発明によれば、曲線区間を通過する場合に、曲線区間に入る前に減速し、曲線区間を出た後に加速するように動画像を表示するので、動画像の表示をより現実に即したものとすることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】道路の動画像作成方法を実施するためのシステム構成を示す図である。

【図 2】いくつかのつながったリンクから、道路イメージを構成する手順を解説する図である。

【図 3】いくつかのつながったリンクから、道路イメージを構成する手順を解説する図である（図 2 の続き）。

【図 4】リンクどうしが折れ曲がってつながっている場合に滑らかに連続させる処理を説明する図である。

【図 5】道路幅の違うリンクどうしが接続している場合

に道路幅をテーパー状に変化させる処理を説明する図である。

【図 6】特に交差点におけるコーナーの処理については、コーナーの角を落として円曲線で表現し、歩道の角を鈍角にする処理を説明する図である。

【図 7】車両の走行する道路に沿った建物を乱数を用いて自動的に発生させる手法を説明する図である。

【図 8】コーナーの部分にビルや住宅を設置する場合、互いに重なり合わないようにする処理を説明する図である。

【図 9】車両の走行位置を示す図である。

【図 10】曲線区間に入る前の一定距離において減速し、曲線区間から直線区間へ出た後一定距離において加速することを示すグラフである。

【図 11】日本のある地域に相当する、リンクとノードの集合からなる道路地図を示す図である。

【図 12】道路データに基づいて作成された、走行する車両の中から見た道路の動画像の一例を示す動画像である。

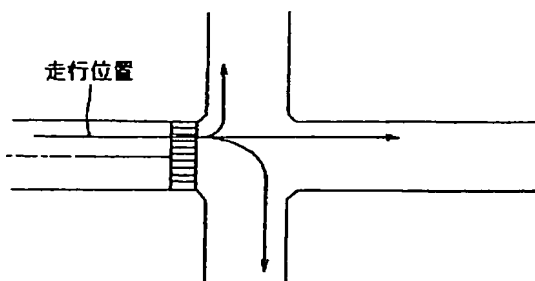
【図 13】車載ナビゲーション装置を示すブロック図である。

【図 14】コントローラ内部の機能ブロック図である。

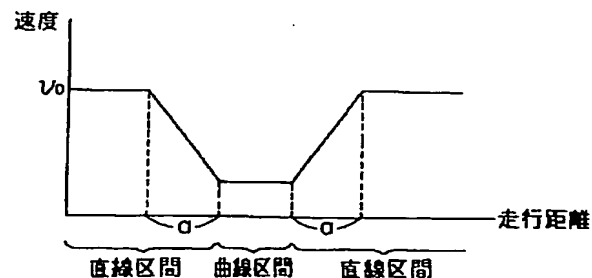
【符号の説明】

- 1 道路地図データベース
- 2 車載ナビゲーション装置
- 3 走行軌跡データベース
- 4 計算機
- 5 コマ撮り装置
- 6 VTR
- 7 動画像データベース
- 15 ロケータ
- 17 コントローラ
- 22 表示装置
- 24 グラフィックジェネレータ

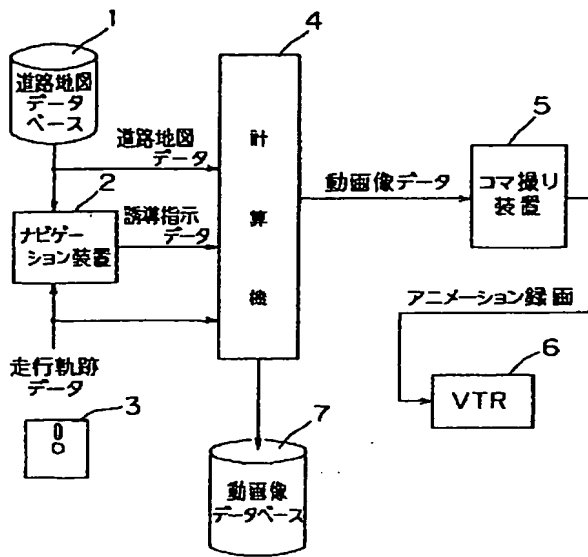
【図 9】



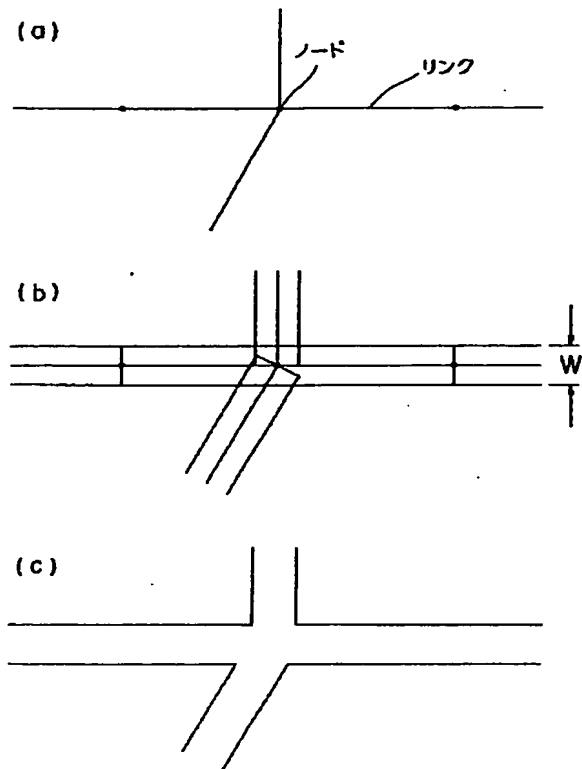
【図 10】



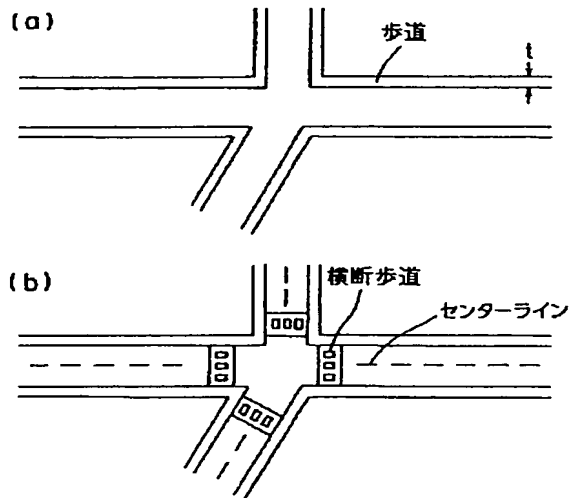
【図1】



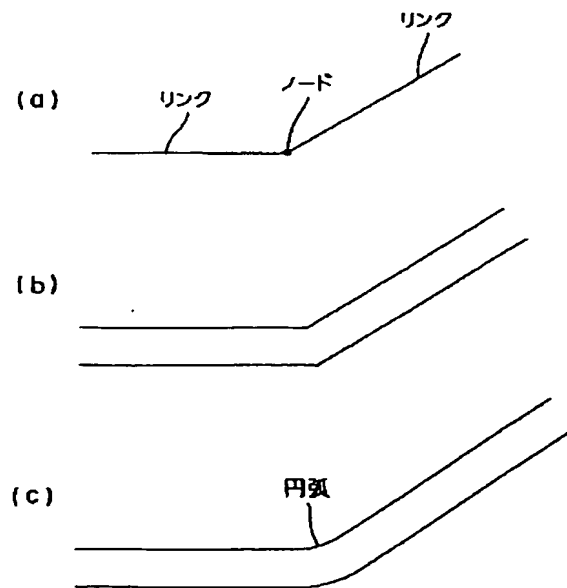
【図2】



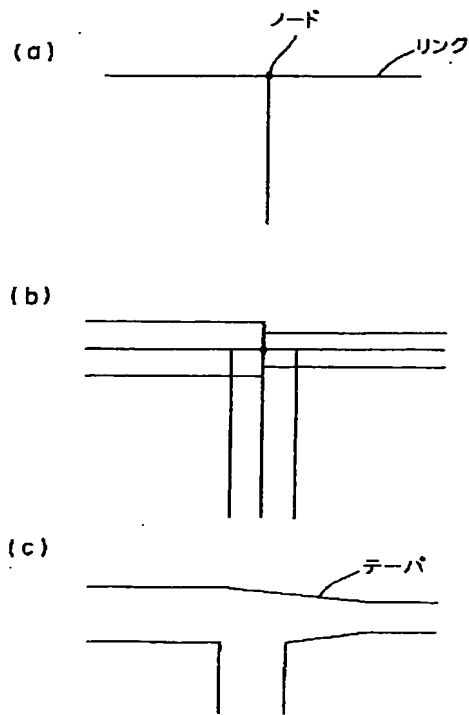
【図3】



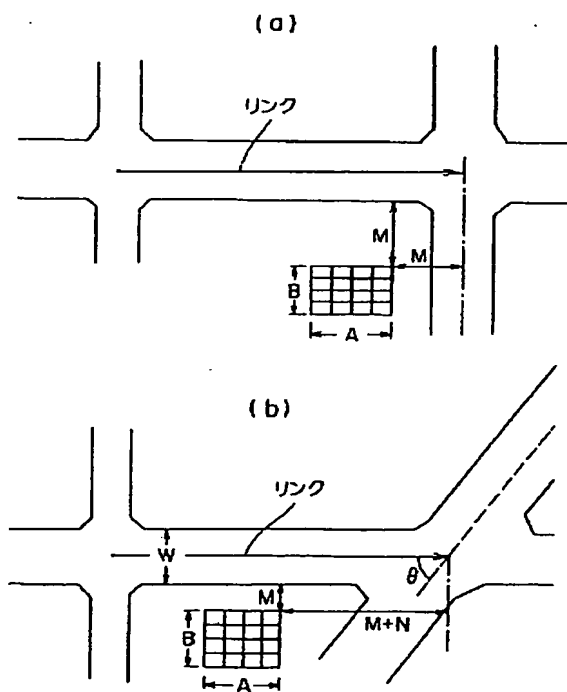
【図4】



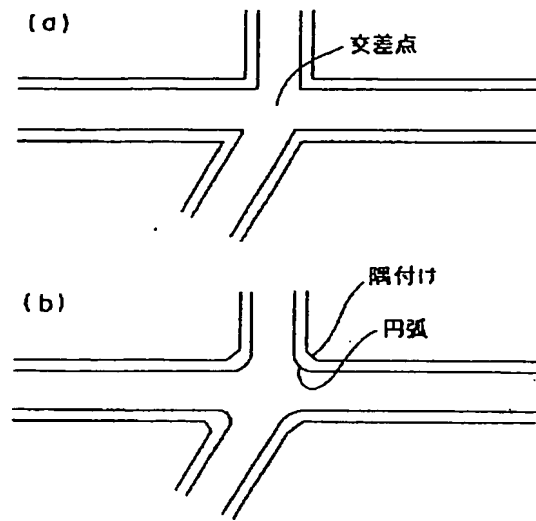
【図5】



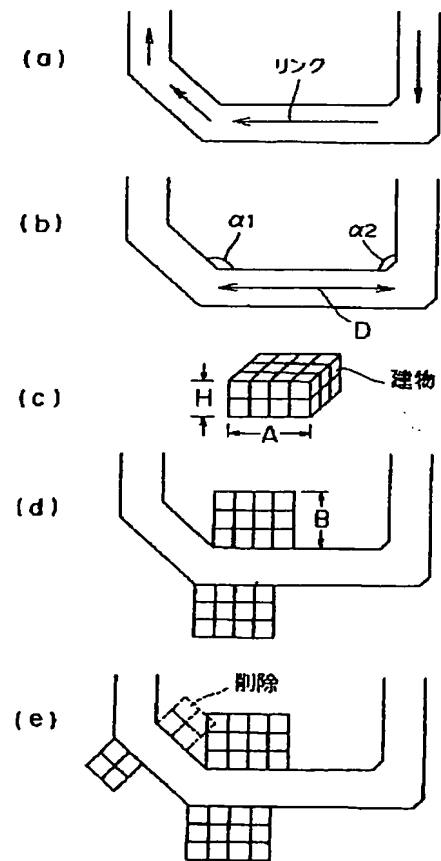
【図7】



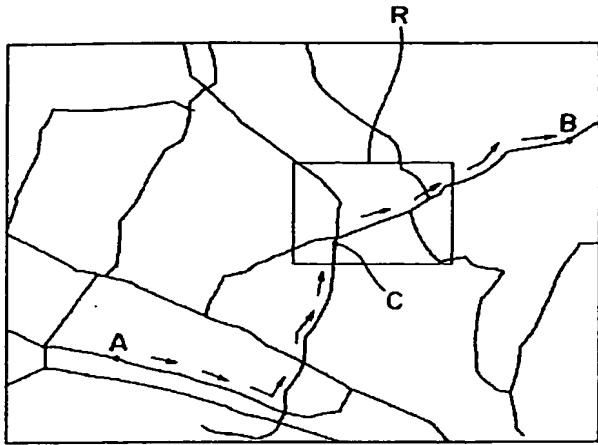
【図6】



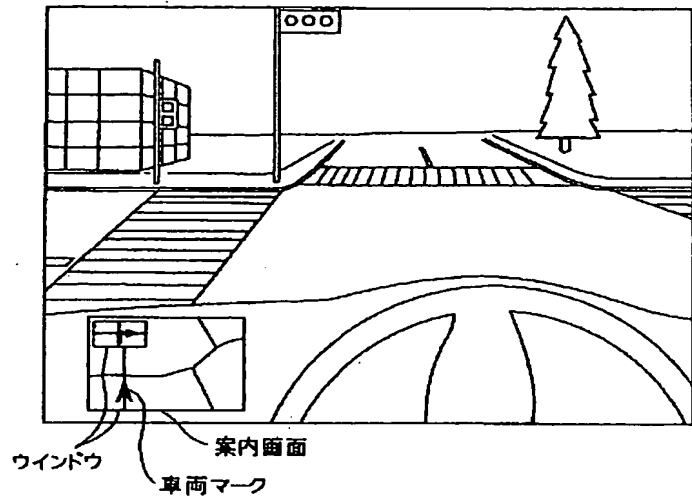
【図8】



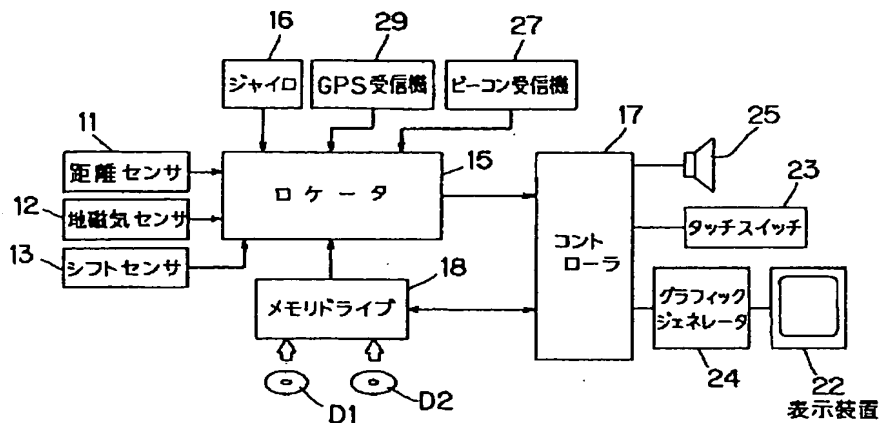
【図 11】



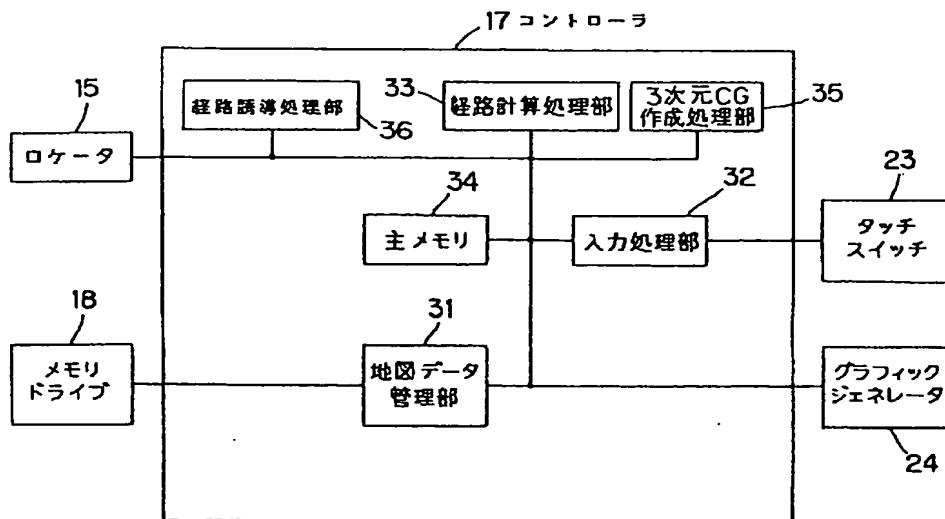
【図 12】



【図 13】



【図 14】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.

識別記号

F I

G 0 9 B 19/16

G 0 6 F 15/62

3 3 5

29/10

3 4 0 K